

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002270553 A**

(43) Date of publication of application: **20.09.02**

(51) Int. Cl.

H01L 21/304
C09J 11/04
C09J201/00

(21) Application number: **2001069684**

(22) Date of filing: **13.03.01**

(71) Applicant: **MITSUBISHI GAS CHEM CO INC**

(72) Inventor: **OYA KAZUYUKI**
OTSU KAZUHIRO
NOBUKUNI TAKESHI

(54) MANUFACTURING METHOD OF ELECTRONIC COMPONENT

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To find a composition for bonding where adhesion is easily decreased or lost in a bonding layer, and to achieve mechanical separation even if the adhesion is strengthened.

SOLUTION: In the manufacturing method of electronic components, a circuit component formation process including impurity doping is performed on one side (A surface) of a semiconductor substrate, the A surface side is bonded onto a retention substrate, a thin-paper

substrate is achieved by carrying out a back treatment process for polishing an exposure surface (a B surface) by a thickness of 100 μm or less for forming the electronic components, the thin- paper substrate is separated from the retention substrate, a resin composition where a swelling inorganic matter (WC) is blended is used in the bonding layer, and the swelling inorganic matter (WC) is swelled in a separation process for separating after the bonding force between the thin-paper and retention substrates is reduced, thus reliably reducing and losing the adhesion in the bonding layer, and hence easily achieving mechanical separation.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-270553

(P2002-270553A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 1 L 21/304

6 2 2

H 0 1 L 21/304

6 2 2 J 4 J 0 4 0

C 0 9 J 11/04

C 0 9 J 11/04

201/00

201/00

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-69684 (P2001-69684)

(22) 出願日 平成13年3月13日 (2001.3.13)

(71) 出願人 000004466

三菱瓦斯化学株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

(72) 発明者 大矢 和行

東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社内東京研究所内

(72) 発明者 大津 和弘

東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社内東京研究所内

(72) 発明者 信国 豪志

東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社内東京研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品の製造法

(57) 【要約】

【課題】 接着層の接着力の低下或いは喪失の容易な接着用組成物を見だし、接着力が強化された場合でも機械的剥離を可能とする。

【解決手段】 半導体基板の片面 (A面) に不純物導入を含む回路部品形成工程を施した後、該A面側を保持基板に接着し、露出面 (B面) を厚さ 100 μ m 以下までへの研磨を必須とする裏面処理工程を行って電子部品を形成した薄葉化基板とし、該薄葉化基板を保持基板から剥離する電子部品の製造法において、該接着層に膨潤性無機物 (WC) を配合した樹脂組成物を用い、該剥離工程において該膨潤性無機物 (WC) を膨潤させて薄葉化基板と保持基板との接着力を低下させた後に剥離することを特徴とする電子部品の製造法。

【効果】 膨潤性無機物 (WC) を膨潤させることにより、接着層の接着力の低下或いは喪失がより確実に達成され、容易に機械的な剥離を可能とした。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体基板の片面（A 面）に不純物導入を含む回路部品形成工程を施した後、該 A 面側を保持基板に接着し、露出面（B 面）を厚さ 100 μ m 以下までへの研磨を必須とする裏面処理工程を行って電子部品を形成した薄葉化基板とし、該薄葉化基板を保持基板から剥離する電子部品の製造法において、該接着層に膨潤性無機物(WC)を配合した樹脂組成物を用い、該剥離工程において該膨潤性無機物(WC)を膨潤させて薄葉化基板と保持基板との接着力を低下させた後に剥離することを特徴とする電子部品の製造法。

【請求項 2】 該膨潤性無機物(WC)が、平均粒子径 0.05 \sim 3 μ m で、実質的に 10 μ m 以上の粒子径のものが含まれない微粉末である請求項 1 記載の電子部品の製造法。

【請求項 3】 該膨潤性無機物(WC)が、膨潤性粘土鉱物、膨潤性層状ケイ酸塩または膨張性炭素である請求項 1 記載の電子部品の製造法。

【請求項 4】 該樹脂組成物が、膨潤性無機物(WC)を 1 \sim 30 重量%配合してなるものである請求項 1 記載の電子部品の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、薄葉化電子部品の製造法に関し、詳しくは、接着層の一部或いは全部に膨潤性無機物(WC)を配合した樹脂組成物を使用し、裏面の処理工程終了後に該膨潤性無機物(WC)に吸液させて、接着層の接着力の低下或いは喪失させて剥離を促進することを特徴とするものであり、特に、高温工程を必須とするものなど処理工程にて接着力が強化されたものなど剥離の極めて困難な場合にも剥離を可能とするものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器は、薄型、軽量化のニーズが要求され、携帯電話や IC カードで代表されるように益々、薄型化が進展している。また、高速化や低消費電力との側面からも、半導体を薄くする事が要求されている。予め薄くした半導体・ウェハーやセラミックス基板などを用いて、片面のみに電子回路を形成すると、回路形成に材料、特にアルミニウム、銅、金などの金属とシリコン・ウェハーやセラミックス基板との熱膨張率の差が $5 \sim 15 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 程度あり、この差によって、反りや歪みを生じる。その為、裏面に回路を形成することが不可能となるばかりでなく、表面の全工程すら実施不能な場合が発生する。このため、予め薄くした基板を使用することは実質的に不可能であった。

【0003】そこで、従来は、片面のみに電子回路を形成しても、その形状を十分に保持する厚さの基板、通常、厚み 200 μ m 以上の基板を使用して片面（表面）に主に、高温を必須とする電子回路形成工程を行った後、該表面を保持基板に接着して保護しつつ、反対面（裏面）を研磨して薄葉化する方法が取られていた。従来、

薄葉化法としては、ワックスやテープにて固定する方法の提案がある。ワックスを用いる場合、ダミーウェハー（保持基板）にワックスを加熱塗布し、ウェハーと張り合わせ、研磨、更にポリッシングした後、ワックスを加熱溶融して横滑りさせて剥がしたり、冷却してワックスが脆くなった処を衝撃破壊して剥離する方法が提案されている。しかし、ワックス固定には、厚み精度、平行度、平坦度に問題があった。テープ固定としては、バックグランド・テープの場合も表面側に張り、反対面を研磨し、薄葉化する方法があった。

【0004】薄葉化したウェハー裏面や基板裏面に、金属薄膜を必要とする場合には、通常、沸酸、硝酸等の前処理と、アルミニウムや金などの金属蒸着とその焼成処理などの温度 250 \sim 450 $^{\circ}\text{C}$ で 30 分 \sim 1 時間の高温処理工程を必要とする。しかし、これらの工程は、ワックスやバックグランド・テープで保持基板に接着した状態では実施できない。薄葉化にワックスやテープを用いる方法では、薄葉化した後、保持基板から剥離し、これを高温処理工程に用いることとなる。薄葉化されたウェハーは、極めて脆く、また、片面に基板とは熱膨張率のこととなる半導体回路を有することなどから、歪みや破損による不良率の大幅な増大があり、また、厚みが 50 μ m 程度と薄くなると高温処理工程に適用することが困難であった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】半導体基板やセラミックス基板を使用した電子回路を、大型ワークサイズで、薄葉化したものとして能率良く制作出来れば、薄型化、高速化、省電力化した電子部品の実用的な製造が可能となる。そこで、半導体基板を保持基板に保持接着して、薄葉化し、その状態で高温処理工程などに適用し、これらの工程の終了後、水などを用いて剥離する方法（特願 2000-194077 号、同 2001-30746、同 2000-401077、同 2000-401078 その他）を提案した。

【0006】ところが、この方法において、400 $^{\circ}\text{C}$ を越える処理工程があると実質的に剥離ができなくなるものであった。また、高温処理工程がない場合にも、半導体基板の表面処理の方法によっては、裏面の加工工程に耐える接着信頼性を有し、かつ、工程終了後に剥離が容易な接着用樹脂組成物を見いだすことが極めて困難な場合があった。本発明は、上記のように、高温処理工程で接着が強化された場合や剥離容易な接着用樹脂組成物を見いだすことが困難な場合にも簡単な手段で容易に接着力を低下させる接着用樹脂組成物およびその使用法を見いだすことにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、半導体基板の片面（A 面）に不純物導入を含む回路部品形成工程を施した後、該 A 面側を保持基板に接着し、露出面（B 面）を厚さ 100 μ m 以下までへの研磨を必須とす

る裏面処理工程を行って電子部品を形成した薄葉化基板とし、該薄葉化基板を保持基板から剥離する電子部品の製造法において、該接着層に膨潤性無機物(WC)を配合した樹脂組成物を用い、該剥離工程において該膨潤性無機物(WC)を膨潤させて薄葉化基板と保持基板との接着力を低下させた後に剥離することを特徴とする電子部品の製造法である。本発明において、該膨潤性無機物(WC)が、平均粒子径0.05~3 μ mで、実質的に10 μ m以上の粒子径のものが含まれない微粉末であること、該膨潤性無機物(WC)が、膨潤性粘土鉱物、膨潤性層状ケイ酸塩または膨張性炭素であること、該樹脂組成物が、膨潤性無機物(WC)を1~30重量%配合してなるものであることが好ましい。

【0008】以下、本発明の構成を説明する。本発明は、接着層に膨潤性無機物(WC)を配合した樹脂組成物を用いることを特徴とする。まず、この膨潤性無機物(WC)としては、水、有機溶媒やこれらの蒸気などを吸収して膨潤する無機物である。通常、これら無機物が層状結晶構造であり、該層間に親水性或いは親油性の元素や基を有するものであって、この層間に水や有機溶媒分子が吸着され、層間隔が広がったり、場合によっては層間剥離を起こす物質である。該膨潤性無機物(WC)としては、水膨潤性粘土鉱物、膨潤性層状ケイ酸塩、膨潤性炭素がある。

【0009】水膨潤性粘土鉱物には、セピオライト、パリゴルスカイト、パーキュライト、ベントナイト、セリサイト粘土、等がある。膨潤性層状ケイ酸塩には、天然品と合成品がある。天然膨潤性層状ケイ酸塩には、天然ベントナイト、天然ヘクトライト、天然サポナイト、天然スチブンスイト、天然バイデライト、天然モンモリロナイト、天然ノントロナイト等があり、合成膨潤性層状ケイ酸塩には、合成スメクタイト、合成ヘクトライト、合成膨張性雲母、等がある。合成スメクタイトには、ヘクトライト、サポナイト、鉄サポナイト、スチブンスイト、バイデライト、モンモリロナイト、ノントロナイト等の合成品がある。合成膨潤性雲母には、Li型テニオライト、Na型テニオライト、Na型ヘクトライト、Na型四珪素雲母、Li型四珪素雲母、合成膨潤性弗素化雲母、Na型弗素化四珪素雲母等がある。膨潤性炭素には、膨潤性黒煙等がある。

【0010】市販品としては、ソマシフ(品番;ME-100、コープケミカル(株)製、合成膨潤性雲母)、ルーセントタイト(品番;SWN、SWF、SHS、コープケミカル(株)製、合成スメクタイト)、ダイモナイト(トピー工業(株)製、合成膨潤性雲母)、スメクトンSA-1(クニミネ工業(株)製、サポナイト類似物質)、クニピエF(クニミネ工業(株)販売、天然モンモリナイト)、ベングル(豊順洋行(株)販売、天然モンモリナイト)、ビーガム(米国バンダービルト社製、天然ヘクトライト)、ラポナイトXLG(英国ラポート社製、天然ヘク

トライト類似物質)、ラポナイトRD(英国ラポート社製、合成ヘクトライト類似物質)、サーマビス(独国ヘンケル社製、合成ヘクトライト類似物質)、等がある。有機溶媒膨潤性、すなわち、親油性を付与した合成スメクタイトには、ルーセントタイト(SAN、SAF、STN、SPN;トルエン、キシレン溶剤により膨潤するタイプ、コープケミカル(株)製、有機合成スメクタイト)、ルーセントタイト(SEN、STN、SPN、DMF;ピロリドン溶剤により膨潤するタイプ)がある。

10 【0011】膨潤性無機物(WC)は、0.01~10 μ mの平均粒子径のものが一般的であるが、好ましくは0.05~3 μ mであり、さらに、10 μ m以上の粒子径のものが無いものが望ましい。接着面は、表面に半導体回路を形成した面であり、厚みが一定で均質な接着層であることが必須であることから、大粒子径のものが存在することは均質あ接着を阻害することから好ましくない。また、接着用のフィルムの作製やスピンコーティングなどで接着層を形成する場合に、より均質で安定した層を形成する面から、樹脂との親和性が大いことが好ましく、表面処理剤にて表面処理する方法、配合する樹脂中に予め或いは組成物調製時に表面処理剤を添加する方法などを適宜使用することが好ましい。これらに用いる表面処理剤としては、シラン系、チタン系、アルミニウム系が使用される。

【0012】上記膨潤性無機物(WC)を配合した本発明の樹脂組成物は、予め製造したフィルム或いは少なくとも一表面に該樹脂組成物層を有する多層フィルムとして、樹脂溶液としてスピンコーティングなど方法にて接着層を保持基板上に形成して使用する。本発明の樹脂組成物に用いる樹脂は、膨潤性無機物(WC)を混合したものとすることが必須であることから液状或いは溶液とできるものおよび熱可塑性樹脂が挙げられる。

【0013】熱可塑性樹脂としては、熱可塑性ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリベンゾイミダゾール、ポリアミド、ポリビニルアルコール、トリアセチルセルロース、ポリ-4-メチルペンテン、エチレン-ビニルアルコール共重合体、ポリメチルメタクリレート、フッ素のテトラフルオロエチレン-フルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)、ポリビニリデンフルオライド(PVDF)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)、ポリクロロトリフルオロエチレン(PCTFE)、クロロトリフルオロエチレン-エチレン共重合体(E/CTFE)などが挙げられる。

【0014】また、耐熱性の接着層を形成する樹脂溶液としてポリイミド前駆体のポリイミド酸のDMF、DMAC、N-メチル-2-ピロリドンなどの溶液が挙げられる。この他、種々の熱可塑性樹脂はその溶剤の溶液として使用することが可能であり、例えば、熱可塑性ポリアミド樹脂(結晶性ナイロン)を、ギ酸、鉱酸、フェノール類、フ

ロアルコールなどの溶液; 6/6-6ナイロンや6/6-10ナイロンなどの加熱したメタノール溶液; ポリビニルアルコールやエチレンビニルアルコールコポリマーのアルコール類の溶液; ポリスチレンやメチルメタクリレートなどのケトンや芳香族炭化水素溶液; ポリカーボネート樹脂やポリフェニレンエーテル樹脂などのハロゲン化炭化水素溶媒溶液などが例示される。

【0015】上記の成分にて本発明の接着層を形成する。接着層は予め作製したフィルムとして、コーティングフィルムとして、或いはフィルム上に形成した接着補助層として使用する。まず、コーティングフィルムとして用いる方法では、例えば、ポリイミド樹脂溶液などの樹脂溶液に、合成スメクタイト微粉末などの膨潤性無機微粉末を混合し、脱泡するか或いは減圧混合などして用いる手段に適した物性、特に粘度を有するコーティング組成物とし、保持基板上にスピコート、パーコート、ロールコート、シルクスクリーン印刷などし、乾燥し、さらに、加熱高分子化する方法; 半導体基板上、保持基板の両者にそれぞれ、同一或いは異なった種類のコーティング層を形成し、接着時に一体化接着層とする方法; 半導体基板上かまたは保持基板上かのいずれか剥離したい側に本コーティング組成物の膜を形成し、市販のフィルムなどと重ねて用いる方法などが例示される。

【0016】予め作製したフィルムとして用いる方法は、例えば、熱可塑性ポリアミド樹脂などに合成スメクタイト微粉末などの膨潤性無機微粉末を混練機で混合し、さらに、押出しして、適宜、延伸などしたフィルムとする方法などの無溶剤の混合物を使用する方法が典型的である。また、上記した直接接着層を形成する方法と同様な方法で剥離用基材上に塗膜を形成し、剥離して接着フィルムとして用いる方法などが使用できる。また、この方法において市販のフィルムの片面に、或いは両面に上記した本コーティング組成物の膜を形成した複合フィルムとする方法も例示される。また、その他の方法として金型内に、保持基板を保持して置き、その片面にプレス成型、射出成型などにて接着層を形成する方法なども考えられる。

【0017】次に、本発明の保持基板は、裏面の処理工程の条件により適宜選択するが、耐熱性、耐薬品性が高いことが必要とされ、また、半導体基板の熱膨張率に近い事が、接着後の反りを小さくする為に必要である。通常、窒化アルミニウム、炭化珪素、窒化珪素、サファイア、アルミナ、ジルコニア、ワラストナイト、アモルファスカーボン、グラッシカーボン、炭化珪素複合C/Cコンポジット等の無機物ベースの材料が挙げられ、シリコン・ウェハーも適用出来る。

【0018】また、連続気孔を好ましくは 2~35vol % 有し、平均気孔径が 0.1~10 μ m の無機連続気孔焼結体に耐熱性の樹脂を含浸し、硬化させたものも好適に使用できる。用いる無機連続気孔焼結体としては、窒化アル

ミニウム-窒化硼素(AlN-h-BN)、炭化珪素(SiC)、窒化アルミニウム-炭化珪素-窒化硼素(AlN-SiC-h-BN)、アルミナ-窒化硼素(Al₂O₃-h-BN)、窒化珪素-窒化硼素(Si₃N₄-h-BN)、酸化ジルコニア-窒化アルミニウム-窒化硼素(ZrO₂-Al₂O₃-h-BN)、アルミナ-酸化チタン-窒化硼素(Al₂O₃-TiO₂-h-BN)、アモルファスカーボン等が挙げられ、特に、特開2000-344587に記載のものが好適に使用できる。

【0019】接着面の密着性を改善する為に、表面あらさRa= 0.1~5 μ mとすることが好ましい。接着層との密着性が悪くなると、剥離時に半導体基板と接着層との間が剥離するのではなく、保持基板と接着層との間が剥離することとなり、薄葉化半導体基板の剥離後の保持手段に工夫がない場合には、反り、場合によっては、割れを生じるので好ましくない。表面あらさRa=5 μ mを越えると、接着層にて、その凹凸を吸収出来なくなり、接着層の皸、半導体基板の割れなどの原因となる場合が生じる。なお、用いる半導体基板の表面も 5 μ mを越える凹凸は避けるべきであり、このような凹凸が必須の場合には、凹凸の保護膜を形成して平滑化したものを使用することが好ましい。

【0020】また、接着性を改善するために表面処理する。この方法としては、上記特開2000-344587に記載の樹脂含浸のための必須の予備処理が最も好適なものとして挙げられる。これらは、適宜、一種或いは二種以上の有機金属化合物(M)を表面に付着させて、風乾して、予備反応させ、加熱乾燥し、さらに最高温度 850℃以下の温度で熱分解する。

【0021】本発明の薄葉化半導体基板を保持基板から剥離する方法としては、特願2000-194077号、同2001-30746、同2000-401077、同2000-401078などに記載の方法が適用可能であるが、さらに、親油性の膨潤性無機物(WC)を用いた樹脂組成物による接着の場合には、それぞれ有機溶剤を使用して剥離を促進するほうほうも適用可能となる。また、個々のチップサイズに切断した後に、剥離を促進し薄葉化半導体基板を保持基板より剥がすこと、薄葉化半導体基板を吸着保持した状態で、接着層付きとして保持基板より剥離し、その後、さらに、剥離促進処理を実施して接着層を剥がす方法も適宜適用できる。なお、剥離促進法の選択が、保持面(表面)に形成した半導体回路の状態、例えば、アルミニウム金属露出によるその腐食など、によっては制限される場合があるが、この場合には、有機溶剤を使用しての剥離促進を選択する。

【0022】

【実施例】以下、実施例などにより本発明を具体的に説明する。

実施例 1

保持基板として、厚さ0.625mm、直径 150.5mmの窒化アルミニウム-窒化硼素系連続気孔焼結体の円板に、アルミ

ニウム系化合物の含侵・熱分解による表面処理、ラダーシリコン樹脂含浸硬化し、表面研磨してなる表面あらさ $R_a = 0.3\mu\text{m}$ 、平行度 $2\mu\text{m}$ 、平坦度 $2\mu\text{m}$ のもの(以下「AN-1」と記す)を準備した。また、半導体基板として、厚さ 0.625mm 、直径 150.0mm の片面に窒化膜付きシリコン・ウェハを準備した。

【0023】3,3',4,4'-ジフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物と芳香族ジアミン類からなる熱可塑性ポリイミド樹脂(商品名:リカコート PA-20、固形分20wt%、溶剤N-ジメチルアセトアミド(DMAC)、新日本理化(株)製)97wt部と、合成スメクタイト微粉末(コープケミカル(株)製、商品名:ルーセントイトSWN)3wt%とを減圧遠心力ミキサー((株)シンキー製、型番:ARV-200)にて十分に混合してスラリー溶液(以下「PI-SWN」と記す)を作製した。このPI-SWNをフィルムコーター(テスター産業(株)製、型番:PI-1210)により保持基板上に塗布し、一昼夜自然乾燥した後、 $120^\circ\text{C}/30\text{分} + 200^\circ\text{C}/1\text{時間}$ 乾燥した。得られたコーティング層の厚みは $25\mu\text{m}$ であった。

【0024】使用直前に、上記で得たイミドコーティング保持基板を高温イナート・オープンにて、酸素濃度1ppm以下の窒素ガス雰囲気下 $350^\circ\text{C}/1\text{時間} + 400^\circ\text{C}/2\text{時間}$ のエージングを行った後、冷却して耐熱接着剤付き保持基板とし、この接着層の上に、窒化膜面を接着面側にしたシリコンウェハ(厚さ $625\mu\text{m}$ 、直径 150mm)を載せて接着セットを構成した。厚み 0.4mm のアルミニウム合金板/ポリイミドフィルムで減圧密封した炭素繊維クロス(商品名:ベスファイト・ペーパー BP-1050A-EP、東邦レーヨン(株)製)クッション/厚み 0.4mm のアルミニウム合金板の順で重ねて積層補助板とした。また、中央部に直径 150.6mm の穴を有する厚み 0.6mm のアルミニウム合金板を位置ずれ防止用枠として準備した。

【0025】エアプランジャー加圧式の減圧プレスの熱盤間に、上記で調製した積層補助板/接着セット+位置ずれ防止用枠/積層補助板の順序で配置した。プレス雰囲気 1kPa 以下の減圧とした後、面圧 0.1MPa でプレスし、 $10^\circ\text{C}/\text{分}$ で昇温して 330°C で15分保持し、大気開放、放冷して、半導体保持基板にシリコン・ウェハを貼り付けた。

【0026】接着したウェハ/保持基板を、横型精密平面研削盤((株)岡本工作機械製作所製、機種名:GRIND-X SRG-200、各回転数300rpm)の吸着板に保持版側で取り付けた。これを320番のダイヤモンド砥石により、加工速度 $20\mu\text{m}/\text{分}$ でウェハが $90\mu\text{m}$ 厚になるまで研削した。次に、2000番のダイヤモンド砥石にて、 $82\mu\text{m}$ 厚まで研削した。最後に、コロイダルシリカを使用し、CMP機((株)岡本工作機械製作所製、機種名:GRIND-X SPL 15T、回転数35r.p.m、荷重7.0kg)にて、 $80\mu\text{m}$ 厚、表面あらさ $R_a = 0.02\mu\text{m}$ にケミカル・メカニカル・ポリッシングして、薄葉化ウェハ/保持基板を得た。

【0027】この薄葉化ウェハ一面を 25°C で20分間、5%フッ酸水溶液にて洗浄処理した後、 25°C で1分間、純水にて噴霧洗浄し、 120°C で3分間熱風乾燥し、さらに 150°C で10分間乾燥した。この薄葉化ウェハ/保持基板を酸素濃度1ppm以下の窒素ガス雰囲気で、温度 450°C に設定した高温イナートオープン中で30分間保持した。炉を $2^\circ\text{C}/\text{分}$ の速度で冷却し、 50°C で薄葉化ウェハ/保持基板を取り出し、室温まで放冷した。炉中で反りは観察されなかった。また、定盤上でソリを観察したところが、反りはなかった。また、薄葉化シリコン・ウェハと保持基板の間に剥離は観察されなかった。しかし、端面の接着樹脂が少し溶融しているのが観察された。

【0028】 $80\mu\text{m}$ 厚の薄葉化ウェハ/保持基板を、 80°C の純水を満たした石英容器内の保持具に設置し、30分間純水に浸漬して接着層を吸水させ、合成スメクタイトを膨潤させた。ダイシング・ソー取り付け治具(テフロン(登録商標)コート・ステンレス製)に張り付けたダイシング用UV剥離タイプの接着テープ(リンテック製、以下「UVテープ」と記す。)に、シリコン・ウェハ付き保持基板のシリコン・ウェハを張り付けた。この両面を真空チャック板に吸着させた後、約6MPaの力で引き離した処、シリコン・ウェハがUVテープに接着した状態で、接着層付き保持基板から剥離した。なお、保持基板は、接着している接着層を強制剥離し、水洗し、乾燥することにより、再使用出来る。

【0029】実施例2

実施例1と同じ保持基板AN-1を用い、接着保持する半導体基板のオリエンテーション・フラット部に相当する部分に、幅 5.0mm 、深さ $20\mu\text{m}$ の凹部を#800のダイヤモンド砥石で形成した。次に、該凹部に、PI-SWFを塗布し、加熱乾燥した後、厚みを測定したところ、 $30\mu\text{m}$ であったので、#800のサンドペーパーで研磨し、接着面合わせをした。厚さ $25\mu\text{m}$ 、直径 150.3mm の熱可塑性ポリイミドフィルム(商品名:ユーピレックス VT441S、宇部興産(株)製)を上記した保持基板の上に載せ、その上に窒化膜面を接着面側にしたシリコン・ウェハ(厚さ $625\mu\text{m}$ 、直径 150mm)をのせた。

【0030】その後は、実施例1と同様にして接着保持、研磨・CMPによる薄葉化、並びに、窒素ガス雰囲気下の 450°C 高温イナートオープン処理を行った。定盤上でソリを観察したところが、反りはなかった。上記で得た $80\mu\text{m}$ 厚の薄葉化ウェハ/保持基板を、 80°C の純水を満たした石英容器内の保持具に設置し、60分間純水に浸漬して、合成スメクタイトを膨潤させた。 $80\mu\text{m}$ 厚の薄葉化ウェハ/保持基板の合成スメクタイトを膨潤させた部分の熱可塑性ポリイミドフィルムにカッターナイフの刃を軽くあてた後、その両面をそれぞれ真空チャック板に吸着させた後、約6MPaの力で引き離した処、薄葉化シリコン・ウェハが、接着層付き保持基板から剥離した。なお、保持基板は、接着している接着層を強

制剥離し、水洗し、乾燥することにより、再使用出来る。

【0031】実施例3

保持基板として、厚さ 0.625mm、直径 125.0mmのアルミナ窒化硼素系連続気孔焼結体の円板に、アルミニウム系化合物の含浸・熱分解による表面処理し、ラダーシリコーン樹脂含浸硬化し、表面研磨してなる表面あらさRa = 0.4 μ m、平行度 2 μ m、平坦度 2 μ mのもの（以下「AL-1」と記す）を準備した。また、半導体基板として、厚さ 0.625mm、直径 100.0mmのガリウム-砒素-ウエハー（以下「GAAS」と記す）を準備した。

【0032】2-n-ブトキシカルボニルベンゾイルオキシトリブトキシチタン（商品名；Titacost S-181、日本曹達（株）製）の濃度が 3wt%のイソプロピルアルコール(IPA) 溶液を調整し、この溶液に合成スメクタイト微粉末（コープケミカル（株）製、商品名；ルーセントライト SWN）を入れ、30分間混合した後、IPA 溶液を分離し、一昼夜風乾し、さらに、乾燥機で 120℃/30分乾燥して、表面処理した合成スメクタイト微粉末（以下「SWN-S」と記す）を得た。温度 180℃に設定した混練機に、ポリスチレン 90wt部と SWN-S粉末 10wt部とを入れ、約15分溶融混練した。その後、Tダイ押出機（押出温度 200℃）にて、押出し、延伸温度 130℃にて、1.5倍延伸し、厚さ50 μ mのスメクタイト含有ポリスチレン・フィルム（以下「FPS-S」と記す）を得た。

【0033】アルミニウム板/シリコーン・クッション（商品名；HT1500 RED、米国ロジャース（株）製）/アルミニウム板の順で重ねて積層補助板とした。保持基板 AL-1/直径 100.3mmの円形に切り抜いた FPS-Sフィルム、ガリウム-砒素-ウエハーGAASの窒化膜側面を重ねて接着セットとした。また、厚み 1.2mmのアルミニウム合金板に、深さ 0.60mm、直径 125.3mmの穴明けし、その内部にこの穴と中心が同一の深さ 0.65mm、直径 100.3mmの穴明けしたものを位置ずれ防止枠として作製し準備した。エアプランジャー加圧式の減圧プレス機の熱盤間に、積層補助板/接着セット+位置ずれ防止枠/積層補助板をこの順序で配置し、出入口を閉じ、雰囲気を 1kPa 以下に減圧後、面圧 0.1MPa でプレスし、10℃/分で昇温して 120℃で20分保持し、大気開放、放冷して、保持基板にGAASを貼り付けた。

【0034】接着したGAAS/保持基板を、精密平面研削盤（各回転数300rpm）の吸着板に保持基板側で取り付け、GAAS面を、まず、#380 のダイヤモンド砥石により、加工速度20 μ m/分で厚み70 μ mまで研削し、次に、#1200のダイヤモンド砥石にて厚み51 μ mまで研削した。次に、CMP 機にて、コロイダルシリカを使用して、厚み50 μ m、表面あらさRa=0.03 μ mまでケミカル・メカニカル・ポリッシングして薄葉化GAAS/保持基板を得た。

【0035】次に、薄葉化GAASの CMP面を、25℃で20分

間、5%フッ酸水溶液を噴霧して表面処理した後、25℃で1分間、純水を噴霧して洗浄し、120℃で3分間、さらに150℃で10分間熱風乾燥した。この薄葉化GAAS/保持基板を 320℃に設定したマッフル炉中に15分間保持した後、炉から薄葉化GAAS/保持基板を取り出し、室温まで放冷した。薄葉化GAAS/保持基板をマッフル炉中の保持時に観察したところソリは観察されなかった。また、室温に冷却後、定盤上でソリを観察したところ、反りはなく、また、薄葉化GAAS/保持基板の接着面を観察したところ、剥離などは観察されなかった。

【0036】薄葉化GAAS/保持基板を保持基板側でダイシング装置（ディスコ社（株）製、モデルDAD360）内に配置し、薄葉化GAASの位置合わせをした後、ダイヤモンド薄膜ブレード（ディスコ社（株）製、刃厚20 μ m、粒度 #3000、2~4 μ m）を使用し、3.0mm×4.0mm のチップ・サイズに相当する基盤目状に切断した。切断深さは、薄葉化GAASを切断し、保持基板は全く切断しない接着層の中間となるように設定した。

【0037】切断した薄葉化GAAS/保持基板を80℃の純水に30分間浸漬した。接着面を観察したが、水のしみ込みは、殆ど見られず、そのままでは、全く剥離しなかった。しかし、真空ピンセットで、1チップ毎、薄葉化GAASに、ねじり応力を加えるとチップと FPS-Sフィルムとの間で簡単に剥離し、チップが破壊されずに取りはがす事が出来た。なお、保持基板は、接着している接着層を強制剥離し、水洗し、乾燥することにより、再使用出来る。

【0038】実施例4

保持基板として、実施例3と同じ、AL-1を準備した。また、半導体基板も実施例3と同じ GAAS を準備した。実施例1の PI-SWN の製造において、ルーセントライトSWN に代えて、合成スメクタイト微粉末（コープケミカル（株）製、商品名；ルーセントライトSTN）を用いる他は同様にして合成スメクタイト含有熱可塑性ポリイミド樹脂スラリー溶液（以下「PI-STN」と記す）を作製した。このPI-STNをフィルムコーター(PI-1210)により保持基板上に塗布し、一昼夜自然乾燥した後、120℃/30分+200℃/1時間乾燥した。得られたコーティング層の厚みは25 μ mであった。

【0039】実施例3において、上記を用いる他は同様にして、接着したGAAS/保持基板の作製、薄葉化GAAS/保持基板の作製、半導体の裏面工程テスト行った。次に、この薄葉化GAAS/保持基板を保持基板側でダイシング装置（ディスコ社（株）製、モデルDAD360）内に配置し、薄葉化GAASの位置合わせをした後、ダイヤモンド薄膜ブレード（ディスコ社（株）製、刃厚20 μ m、粒度 #3000、2~4 μ m）を使用し、3.0mm×4.0mm のチップ・サイズに相当する基盤目状に切断した。この切り目入りの薄葉化GAAS/保持基板をキシレンに60分間浸漬したところ、一部に浮きが生じ、1チップ毎、簡単に取りは

がす事が出来た。

【0040】実施例5

保持基板として、厚さ 0.725mm、直径 201.0mmのシリカ-アルミナ-ジルコニア系気孔焼結体（商品名；リサライトSM-3、ニチアス株製）の円板に、アルミニウム系化合物の含浸・熱分解による表面処理、ラダーシリコン樹脂含浸硬化し、表面研磨してなる表面あらさRa= 0.4 μ m、平行度 2 μ m、平坦度 2 μ mのもの（以下「RS-1」と記す）を準備した。半導体基板として、厚さ 0.725mm、直径200.0mmのシリコン・ウェハー（以下「SI20」と記す）を準備した。また、上記の保持基板RS-1の上

に、実施例1で作製した PI-SWN を用い、塗布し乾燥して厚み25 μ mの接着層を有する保持基板を準備した。これらを用いる他は、実施例1と同様に実施したところ、8インチサイズでも同様の良好な作製が可能であった。

【0041】

【発明の効果】以上、本発明の電子回路の製造法によれば、従来、手作業であれば可能であっても、工業化に必須の機械化が困難であったものも、容易に機械的な剥離を可能とするものであり、その工業的意義は極めて高

10 い。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4J040 DA031 DA131 DC091 DD021
DD051 DF051 EG001 EH021
EH031 EL051 GA03 HA026
HA041 HA316 HA356 JA02
KA03 LA03 MB05 NA20 PA42